

Eine systematische Analyse des Einflusses ökologischer Ziele auf das IT-Service-Management

Markus Reiter
Peter Fettke
Peter Loos

Veröffentlicht in:
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012
Tagungsband der MKWI 2012
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

Eine systematische Analyse des Einflusses ökologischer Ziele auf das IT-Service-Management

Markus Reiter

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im DFKI, 66123 Saarbrücken,
E-Mail: markus.reiter@iwi.dfki.de

Peter Fettke

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im DFKI, 66123 Saarbrücken,
E-Mail: peter.fettke@iwi.dfki.de

Peter Loos

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im DFKI, 66123 Saarbrücken,
E-Mail: peter.loos@iwi.dfki.de

Abstract

IT-Services, wie etwa die Bereitstellung von Suchfunktionen, werden auf Basis einer weltweit verteilten Infrastruktur aus Rechenzentren erstellt. Dies führt dazu, dass Rechenzentren aktuell zu den größten Energieverbrauchern der Informationstechnik zählen. Verfahren zur Steigerung der Energieeffizienz bilden bereits den Gegenstand aktueller Forschungsvorhaben, der Fokus liegt allerdings auf infrastrukturnahen Ansätzen. Methoden zum Management von Rechenzentren wurden bisher nicht oder nur in geringem Umfang auf ihren Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz untersucht. Aus diesem Grund werden am Beispiel der IT-Infrastructure Library (ITIL) – der defacto-Standard für IT-Service-Management (ITSM) – die Implikationen aus der Berücksichtigung ökologischer Ziele für die ITSM-Prozesse herausgearbeitet und ökologisch orientierte Erweiterungen eingeführt.

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Vor dem Hintergrund eines weltweit wachsenden Ressourcenverbrauchs gewinnt die nachhaltig ausgerichtete Erstellung von Produkten und Dienstleistungen zunehmend an Bedeutung. Das Prinzip der Nachhaltigkeit fordert, dass sich menschliches Handeln an den Bedürfnissen der Gegenwart orientiert, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen zu vernachlässigen [1]. Zielsetzung ist die Herstellung eines Gleichgewichtszustandes, in welchem der Mensch nicht mehr Ressourcen verbraucht als auf natürliche Weise bereitgestellt werden. Um

dem Anspruch an einen ganzheitlichen Ansatz zu genügen, sind bei einer nachhaltigen Entwicklung neben wirtschaftlichen und technischen Zielen auch ökologische und soziale Ziele zu berücksichtigen [2, 3]. Tabelle 1 verdeutlicht diese Dimensionen am Beispiel eines nachhaltig ausgerichteten Geschäftsprozesses.

Wirtschaftlich	Technisch	Ökologisch	Sozial
langfristige Kundenbindung Kosten pro Instanz langfristiger Marktanteil langfristige Gewinnaussichten Produktivität	Wiederverwendbarkeit der Technologie Mehrfachverwendbarkeit der Technologie	kWh pro ausgeführten Geschäftsprozess gesamter Ressourcenverbrauch Peak-Ressourcenverbrauch produzierte Abfallmenge [kg] CO2-Ausstoß	Gesamtzahl Überstunden Peak-Belastung einzelner Mitarbeiter Gehaltsniveau Qualifikation (Zertifizierung) der Mitarbeiter faire Bezahlung von Lieferanten

Tabelle 1: Potentielle Kenngrößen für nachhaltige Geschäftsprozesse

Informationstechnologie wird als eines der Mittel angesehen, um die Erhöhung der Nachhaltigkeit in Wirtschaft und Gesellschaft zu unterstützen. Unter den Stichworten „IT for Green“ und „Green for IT“ werden die Fragestellungen untersucht, wie Informationen verwendet werden können, um die Energieeffizienz verschiedener Anwendungsbereiche, beziehungsweise die Energieeffizienz der Informationsverarbeitung an sich zu verbessern [4].

IT unterstützt beispielsweise die Realisierung von Effizienzgewinnen für Geschäftsprozesse in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung durch die Substitution von konkreten Produkten und Dienstleistungen durch elektronische Produkte und Dienstleistungen [5]. Bedingt durch das starke Wachstum wird aber auch der Ressourcenverbrauch von IT selbst spürbar, wodurch diese zum Teil des Problems zu werden droht. So wird der Energieverbrauch durch Rechenzentren in Deutschland in einer Studie des *Borderstep Instituts für Innovation und Nachhaltigkeit* für das Jahr 2008 mit 10,1 TWh angegeben. Dies entspricht bereits einer Größenordnung von 1,8 % des bundesdeutschen Gesamtstromverbrauchs [6]. Gegenstand der Forschung ist daher auch, wie IT effizienter entworfen, betrieben und entsorgt werden kann, insbesondere im Hinblick auf die Energieeffizienz von Rechenzentren [7].

Das *IT-Service-Management (ITSM)* ist bisher nur in geringem Umfang auf seinen Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit untersucht und optimiert worden. Eine ökologische Ergänzung seiner kunden- und serviceorientierte Ausrichtung wurde bisher nicht vorgenommen.

1.2 Zielsetzung und Aufbau des Beitrags

In diesem Beitrag wird auf Basis einer argumentativ-deduktiven Analyse der Einfluss ökologischer Zielsetzungen auf die ITSM-Prozesse untersucht. Unter einer ökologischen Zielsetzung soll die Formulierung des Anspruchs verstanden werden, Umweltbelastungen aufgrund unternehmerischen Handelns durch angepasstes unternehmerisches Handeln zu vermindern. Der Fokus wird auf diejenigen ökologischen Aspekte der Nachhaltigkeit gelegt, welche sich konform zu ökonomischen Anforderungen an das ITSM umsetzen lassen, um so eine möglichst hohe Realisierungswahrscheinlichkeit zu erreichen.

Im folgenden Kapitel werden der Stand der Forschung zu IT-Service-Management und Nachhaltigkeit im Kontext der Informationstechnologie dargestellt. Die Analyse der Implikationen ökologischer Zielsetzungen auf die ITSM-Prozesse ist Gegenstand von Kapitel 3. In Kapitel 4 werden die Ergebnisse diskutiert und bewertet, während Kapitel 5 ein abschließendes Resümee vornimmt und einen Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf gibt.

2 Stand der Forschung

2.1 IT-Service-Management

IT-Service-Management ist ein Teilbereich des Dienstleistungsmanagements [8]. Eine seiner wesentlichen Zielsetzungen ist die Erweiterung des Technologiefokus von IT-Organisationen um eine Service- und Kundenperspektive [9]. Durch IT-Service-Management werden Kunden-Lieferanten-Beziehungen auf Basis definierter Leistungen etabliert, welche aus einem abgestimmten Leistungskatalog ausgewählt und in Form eines Vertrages festgelegt werden. Darüber hinaus fördert IT-Service-Management die Einführung einer einheitlichen Terminologie für die Methoden und Verfahren eines professionellen IT-Betriebs. Prominentester Vertreter des IT-Service-Managements ist das *Common-Practice-Rahmenwerk ITIL (IT Infrastructure Library)*, welches durch das Britische *Office of Government Commerce (OGC)* entwickelt wurde [10]. ITIL beschreibt Methoden und Verfahren zu Entwurf, Betrieb und Verbesserung von IT-Dienstleistungen (IT-Services) auf Basis eines Lebenszyklusmodells. In fünf Bänden werden bewährte Ansätze für *Service Strategy*, *Service Design*, *Service Transition*, *Service Operation* sowie *Continual Service Improvement* anhand von 26 Einzelprozessen beschrieben (Bild 1).

1) Service Strategy	2) Service Design	3) Service Transition	4) Service Operation	5) Continual Service Improvement
1a) Strategy Generation	2a) Service Catalogue Management	3a) Transition Planning and Support	4a) Event Management	5a) 7-Step Improvement Process
1b) Financial Management	2b) Service Level Management	3b) Change Management	4b) Incident Management	5b) Service Reporting
1c) Service Portfolio Management	2c) Capacity Management	3c) Service Asset and Configuration Management	4c) Request Fulfillment	
1d) Demand Management	2d) Availability Management	3d) Release and Deployment Management	4d) Problem Management	
1e) Organizational Development	2e) IT Service Continuity Management	3e) Service Validation and Testing	4e) Access Management	
	2f) Information Security Management	3f) Evaluation		
	2g) Supplier Management	3g) Knowledge Management		

Bild 1: Übersicht über die ITSM-Prozesse nach ITIL V3

Die Hauptaufgabe der *Service Strategy* besteht in der langfristig orientierten Ausrichtung der IT-Organisation auf eine wertschöpfende, service- und kundenorientierte Leistungserstellung. Darauf aufbauend werden im Rahmen des *Service Designs* Entwurfsprinzipien für Services sowie die Prozesse beschrieben, nach denen Services zu entwerfen, zu pflegen

und zu verbessern sind. Die *Service Transition* stellt dann diejenigen Prozesse bereit, nach denen die neuen oder angepassten Services in den Regelbetrieb überführt werden. Im Rahmen der *Service Operation* wird die konkrete Erstellung der Dienstleistungen gesteuert und überwacht. *Service Operation* stellt Leitlinien für eine stabile und kontinuierliche Leistungserbringung bereit. Wesentlich sind dabei die Kontrolle der SLA-Einhaltung, die Reaktion auf Probleme oder auch die Steuerung der Kapazitätsauslastung. Im *Continual Service Improvement* (CSI) werden abschließend Methoden von Quality Management, Change Management und Capability Improvement miteinander kombiniert, um Verbesserungen bei *Service Quality*, *Operational Efficiency* und *Business Continuity* zu erreichen. Die durchzuführenden Verbesserungen haben wiederum eine Rückkopplung zu den Prozessen von *Service Strategy*, *Service Design* und *Service Transition* und müssen mit diesen abgestimmt werden.

2.2 Nachhaltigkeit in Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik

Nach [12] reicht die Forschung zur Integration der Nachhaltigkeit in die Betriebswirtschaftslehre bis in die 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurück. Es herrscht Konsens darüber, dass ökologische Nachhaltigkeit und ökonomische Ziele (Profite) nicht in Konflikt zueinander stehen müssen. Die Anforderungen, welche sich aus ökologischen Zielen ableiten, werden nicht als eine kostensteigernde Mehrbelastung, sondern als Chance zur Entwicklung von neuen Produkten und verbesserten Prozessen begriffen. Wichtigste Ansatzpunkte sind die Weiterverwertung von Abfallstoffen sowie die Erhöhung der Ressourcenproduktivität [11]. Dies geschieht durch verbesserte Produktionsprozesse, veränderte Produktdesigns und eine verbesserte Auslastung der Produktionsfaktoren. Die Erhöhung der Effizienz dient dazu, weniger Ressourcen für die Erstellung von Produkten und Dienstleistungen einzusetzen und gleichzeitig den Anfall von Abfallstoffen und Emissionen zu verringern. Weitere Ansatzpunkte bestehen in der Bewertung und Selektion von Lieferanten, der Verankerung des ökologischen Aspekts in Unternehmensstrategie und Qualitätsmanagement sowie der Integration von Umweltkennzahlen in das Reporting [12]. Im Rahmen von weitergehenden Konzepten, wie etwa der *Corporate Social Responsibility*, verpflichten sich Unternehmen freiwillig zur Beachtung von sozialen und ökologischen Aspekten im unternehmerischen Handeln [13].

Von Seiten der *Wirtschaftsinformatik* und ihrer Schwesterdisziplin *Information Systems Research* wurde das Thema Nachhaltigkeit durch Umweltinformationssysteme thematisiert, erfährt aber erst in den letzten Jahren eine verstärkte Aufmerksamkeit. Die Entwicklung wird durch Begriffe wie *Green IT*, *Green IS*, *Green Computing* oder *nachhaltige Informationssysteme* geprägt. Insbesondere *Green IT* wird an vielen Stellen als der Entwurf ressourceneffizienter Hardware verstanden, während weiterführende Definitionen die systematische Anwendung der Nachhaltigkeitskriterien auf Entwurf, Produktion, Betrieb und Entsorgung von IT-Komponenten fordern. Dadurch werden die notwendigen Prozesse, Rollen und Organisationen mit einbezogen [14]. Sofern nicht nur die reine Infrastruktur betrachtet wird, sprechen einige Autoren in diesem Zusammenhang bereits von *Green IS*, um so die über die Technologie hinausgehende Zusammenarbeit von Menschen, Prozessen, Software und IT zu betonen [15]. In der Rubrik *Meinung/Dialog* der Zeitschrift WIRTSCHAFTSINFORMATIK wurden Facetten des Begriffs *Green IT* beispielsweise in den Themenbereichen *Effizienz von Rechenzentren*, der Unterscheidung der Begriffe *Green for IT*

und *IT for Green* sowie in der jungen Disziplin *Green Business Process Management* diskutiert [4].

2.3 Nachhaltigkeit im IT-Service-Management

Obwohl Nachhaltigkeit in verschiedenen Disziplinen eine verstärkte Aufmerksamkeit erfährt, wird Nachhaltigkeit im Kontext des ITSM kaum thematisiert. In einem Beitrag zum *nachhaltigen Informationsmanagement* wurden die Einzelaspekte von Nachhaltigkeit, Ressourcentheorie und Informationsmanagement in einem Wirkungskreislauf integriert [16]. Nachhaltiges IT-Service-Management wurde in einer weiteren Arbeit thematisiert, in welcher ein Vorgehensmodell, eine *Sustainability Balanced Scorecard* und einem Reifegradmodell zur Etablierung des nachhaltigen ITSM entwickelt wurde [17]. Grundlegende Eigenschaften und Charakteristika eines nachhaltigen ITSM lassen sich aus diesen Beiträgen allerdings nicht vollständig ableiten.

Als Fazit zu Kapitel 2 ist daher festzustellen, dass Nachhaltigkeit und ITSM relevante Konzepte darstellen, die eine spürbare Aufmerksamkeit in Forschung und Praxis erfahren. Die Entwicklung eines nachhaltigen ITSM erscheint in der bisherigen Forschung allerdings nur in Ansätzen vorgenommen, so dass ein Bedarf für weiterführende Arbeiten besteht.

3 Analyse des Einflusses ökologischer Ziele auf das IT-Service-Management

Im folgenden Abschnitt werden die Einflüsse ökologischer Ziele auf die fünf Teilbereiche der ITIL systematisch analysiert und passende Erweiterungen vorgeschlagen.

3.1 Service Strategy

Strategy Generation (1a): Die strategische Ausrichtung der IT-Organisation ist auf die Berücksichtigung ökologischer Zielsetzungen zu prüfen und anzupassen. Eine strategische Entscheidung ist beispielsweise die konsequente Ausrichtung der Gesamtorganisation auf Ressourcenproduktivität. Es müssen Konzepte für Märkte entwickelt werden, auf welchen das Angebot ökologisch orientierter IT-Services als Differenzierungsmerkmal eine höchstmögliche Erfolgswahrscheinlichkeit verspricht. Dazu gehören die passenden Produkte und die Entwicklung strategischer Partnerschaften zu Organisationen mit Bezug zu Nachhaltigkeitsthemen. Eine weitere Maßnahme stellt die Etablierung von strategischen Steuerungsgrößen wie etwa der *Sustainability Balanced Scorecard* dar. Darüber hinaus sollte im Rahmen der Service Strategy eine (angepasste) Infrastrukturstrategie verabschiedet werden, welche neuartige Konzepte zur Leistungserbringung (wie etwa *Cloud Computing*) berücksichtigt.

Financial Management (1b): Zur Umsetzung der nachhaltigen IT-Organisation sind die entstehenden Kosten zu kalkulieren und die notwendigen Budgets zu verabschieden. Es ist sicherzustellen, dass Produktinnovationen durch Anwendung einer konsequenten Effizienzsteigerung auch zu Kostenvorteilen führen. Darüber hinaus können Finanzierungen über Geldinstitute abgewickelt werden, welche eine nachhaltige Mittelverwendung fördern.

Service Portfolio Management (1c): Das Service Offering muss um ökologisch orientierte Produkte ergänzt werden. Ökologisch orientierte Services sollen für den Kunden einen

Mehrwert darstellen und ein Differenzierungsmerkmal darstellen. Durch die zugrundeliegende hohe Ressourcenproduktivität müssen sich ebenso attraktive Preise realisieren lassen. Bevor die nachhaltigen Services entworfen werden, müssen die Stärken und Schwächen der IT-Organisation in Bezug auf ihre Ressourceneffizienz bekannt sein.

Demand Management (1d): Hauptaufgabe des Demand Managements ist die möglichst passgenaue Prognose der Kundennachfrage, da auf dieser Basis Entscheidungen über langfristig bereitzustellende Kapazitäten getroffen werden müssen. Beispiele sind der Ausbau (oder Rückbau) von Rechenzentren bzw. der Abschluss von Rahmenvereinbarungen mit Lieferanten. Da solche Maßnahmen aufgrund ihres Charakters einen Einfluss auf die langfristige Ressourcenbindung haben, sind möglichst präzise Prognoseverfahren eine entscheidende Voraussetzung zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität. Ebenso sollte die Kundennachfrage über Preismodelle gesteuert werden, so dass Ressourcen möglichst gleichmäßig ausgelastet und langfristig geplant werden können.

Organizational Development (1e): Abschließend ist eine Implementierungsstrategie für die (Neu)-Ausrichtung der IT-Organisation zu entwerfen. Die Organisation muss in die Lage versetzt werden, die ökologisch nachhaltig entworfenen Services zu betreiben [18]. Dazu müssen passende Verantwortlichkeiten und Rollen geschaffen werden, die beispielsweise durch die Schaffung einer Stabsstelle ausgestaltet werden. Ergänzt werden kann dies durch den Einbezug von strategischen Partnern, welche Teile der Leistungserstellung übernehmen.

3.2 Service Design

Service Catalogue Management (2a): Services müssen durch nachhaltig orientierte Service Level Agreements (*Green SLAs*) ergänzt oder durch neue, ressourcenorientierte Services substituiert werden. Dazu ist das Konzept des *Green SLA* einzuführen, welches in diesem Beitrag als eine Vereinbarung zur Erbringung von ökologisch nachhaltig ausgerichteten IT-Services definiert werden soll. Die Vereinbarung beschreibt die Inhalte des Services als auch die ökonomischen und ökologischen Kennzahlen, die vor allem auf eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität abzielen

Service Level Management (2b): Die *Green SLAs* müssen mit dem Kunden abgestimmt und dokumentiert werden. Das SLM stellt die Methoden bereit, um die Anforderungen von ökologisch bewussten Kunden entgegenzunehmen und die entsprechenden SLAs zu entwerfen und abzustimmen. Diese werden dann in Operational Level Agreements (OLAs) umgesetzt, welche die internen Leistungsvereinbarungen der IT-Organisation darstellen und ebenso ökologisch ausgerichtet werden müssen. Die Vereinbarungen sind mit Hilfe von passenden Reportings nachzuweisen. Dazu gehört der Entwurf passender Messgrößen wie beispielsweise *kWh pro Leistungseinheit* und *kWh Spitzenlast*, der Ressourcenverbrauch (in kg) oder etwa der CO₂-Ausstoß.

Capacity Management (2c): Da Ressourcenproduktivität als Quotient von Serviceoutput zu Ressourceneinsatz definiert wird, kommt der Minimierung des Ressourceneinsatzes eine besondere Bedeutung zu. Es sind Methoden zu entwickeln, mit deren Hilfe *Beauftragungsmengen* minimiert werden können. Dazu bietet sich die Kopplung mit ökonomischen *Anreizsystemen* an. Durch Einführung progressiver, verbrauchsabhängiger Tarife können die Nachfragemengen pro Nutzer sowie die Zahl der Nutzer selbst gesteuert werden und so die Ziele Kostenminimierung und Minimierung des Ressourceneinsatzes

gleichberechtigt verfolgt werden. Stärker technisch ausgerichtete Ansätze zur Mengenoptimierung stellen *intelligente Managementverfahren* dar, mit denen beispielsweise Duplikate auf den Speichermedien vermieden werden können. Ein weiterer Ansatzpunkt, der sich positiv auf die bereitzustellenden Kapazitäten auswirkt, ist die *asynchrone Erstellung der Services*. Services werden typischerweise erst dann erstellt, wenn sie beauftragt werden. Sofern aber im Rahmen eines (grünen) SLAs eine verzögerte Ausführung vereinbart wird, kann die Leistungserstellung zu Zeiten erfolgen, zu denen genügend freie Kapazitäten bereitstehen. Dadurch werden Lastspitzen vermieden und vorzuhaltende Maximalkapazitäten reduziert. Eine Zeitverzögerung kann außerdem dazu genutzt werden, den Service in denjenigen Zeiträumen zu erstellen, in welchen die Energieversorgung aus regenerativ erzeugten Energiequellen gewährleistet ist.

Availability Management (2d): Auf Basis eines Informationsaustauschs zwischen dem Kundenprozess und den in Anspruch genommenen IT-Services sollen *Green SLAs* kontextbezogen formuliert werden. Abhängig vom Kunden-Geschäftsprozess werden die ökonomisch orientierten Parameter Betriebszeit, Servicezeit, sowie maximale Ausfallzeit differenziert vereinbart. Ökologisch orientierte Verfügbarkeiten sind demnach umso höher, je wichtiger der Kunden-Geschäftsprozess für dessen Unternehmenserfolg ist. Umgekehrt kann der Ressourcenverbrauch reduziert werden, falls der Service für einen weniger kritischen Geschäftsprozess eingesetzt wird (Beispiel: kein Cluster, keine Spiegelung der Daten).

IT Service Continuity Management (2e): Analog zum Availability Management kann der Kontextbezug zum Kundenprozess dazu genutzt werden, Service Level für die Wiederherstellung im Katastrophenfall differenzierter auszugestalten. Gerade das Service Continuity Management stellt durch die Absicherung von Katastrophen mit Hilfe von Redundanzen (bis hin zur Bereitstellung kompletter Ausfallrechenzentren) einen hohen Anspruch an den Ressourceneinsatz. Sofern Reservekapazitäten nur für kritische Geschäftsprozesse bereitgehalten werden müssen, können Standby-Kapazitäten reduziert werden.

Information Security Management (2f): Die Prozesse dieses ITIL-Teilbereichs dienen vor allem der Definition und dem Management von Sicherheitsrichtlinien. In Bezug auf ökologische Ziele sollte sichergestellt werden, dass ökologisch orientierte Services ebenso den Anforderungen an Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität der Daten genügen wie die rein ökonomisch orientierten Services.

Supplier Management (2g): Da Umweltbelastungen und Ineffizienzen auch über die Supply Chain in das Unternehmen gelangen, sollten vor allem diejenigen Lieferanten bevorzugt werden, welche ihre Leistungen gemäß nachhaltiger Standards erbringen und entsprechend zertifiziert sind. Eine IT-Organisation kann dies durch eine Bewertung ihrer Lieferanten erreichen. Anreize können dadurch geschaffen werden, dass diejenigen Lieferanten, welche ihre Produkte ökologisch nachhaltig erstellen, auf eine *Preferred Supplier*-Liste gesetzt werden oder Abnahmegarantien für ökologisch nachhaltige Produkte erhalten.

3.3 Service Transition

Transition Planning and Support (3a): Veränderungsaktivitäten müssen geplant und die benötigten Ressourcen bereitgestellt und koordiniert werden. Potentiale für ökologische Nachhaltigkeit bestehen in der adäquaten und passgenauen Bereitstellung dieser Ressourcen, sowie in der Kontrolle der Umsetzung der ökologischen Service-Erweiterungen.

Change Management (3b): Nachdem bestehende Services im Rahmen des Service Designs durch nachhaltige Services ergänzt oder ersetzt wurden, müssen diese in den Regelbetrieb überführt werden. In diesem Zusammenhang ist sicherzustellen, dass die gewünschte ökologische Wirkung implementiert wird, ohne die Kontinuität der Serviceerbringung zu beeinträchtigen. Dem Change Management kommt die Aufgabe zu, *Changes* künftig nicht nur in Bezug auf ihre Auswirkungen auf Kundenzufriedenheit, Kosten und Verfügbarkeit, sondern auch im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Ressourceneffizienz zu bewerten und im Rahmen des Genehmigungsprozesses zu prüfen.

Configuration Management (3c): In die Konfigurationsdatenbank sind Beschreibungselemente für die Ressourcennutzung der jeweiligen Komponente/des Services zu integrieren. Zu diesen zählen nachhaltig orientierten Kennzahlen, die im Rahmen der *Green SLAs* definiert wurden, sowie eine Verknüpfung zu den Anwendungssystemen und den Geschäftsprozessen. Auf diese Weise wird für *Availability Management* und *Capacity Management* ein Bezug zwischen Ressource und Kundenanforderung hergestellt.

Release and Deployment Management (3d): Die Anpassungen, die zu ökologisch ausgerichteten Services führen, werden in Releases zusammengestellt und in die laufende Leistungserstellung integriert. Im Hinblick auf eine effiziente Ressourcennutzung sollten Releasewechsel in seltenen Abständen erfolgen und die Ressourcen der IT-Organisation möglichst planbar in Anspruch genommen werden. Auch sollten Releasewechsel zu Zeitpunkten geschehen, in denen die Auslastung der IT-Organisation und der IT-Infrastruktur gering ist, um so die vorhandene Infrastruktur möglichst gleichmäßig auszulasten. Dies gilt insbesondere für große IT-Installationen, die bei einem Releasewechsel eine spürbare Last in Netzwerken, Servern, Speichersystemen und Clients der Kunden erzeugen.

Service Validation and Testing (3e): Es ist sicherzustellen, dass die in den SLAs festgelegten Vereinbarungen erfüllt und möglichst zielkonfliktfrei umgesetzt werden. Die Konformität zu bestehenden Gesetzen und Selbstverpflichtungen ist sicherzustellen. Bestehende Testverfahren sind weiterzuentwickeln, um neben den ökonomischen SLA-Elementen auch die ökologischen SLA-Elemente verifizieren und testen zu können.

Evaluation (3f): Im Rahmen einer ökologisch orientierten Evaluation ist vor allem die Ressourcenproduktivität eines Services zu evaluieren. Darüber hinaus müssen auch die Konformität von Serviceinhalt und -umfang mit den Kundenerwartungen an einen ökologisch geprägten Service überprüft und gegebenenfalls Anpassungen durchgeführt werden.

Knowledge Management (3g): Die Einführung ökologisch orientierter Services bedeutet eine Veränderung für die IT-Organisation. Eine ökologische Orientierung erfordert neuartiges Wissen, welches den Mitarbeitern der IT-Organisation möglichst einfach und effektiv zu vermitteln ist. Dazu gehören die notwendigen Schulungsmaßnahmen, die neben dem Wissen über ökologisch orientierte Services auch Hintergrundwissen über Nachhaltigkeit und deren Verankerung in der Strategie der IT-Organisation vermitteln. Zu ökologisch orientierten Maßnahmen zählen ebenso der Verzicht auf papierbasierte Dokumentationen und der Einsatz elektronischer Lehrmedien.

3.4 Service Operation

Event Management (4a): Die in den *Green SLAs* festgelegten ökologischen Kennzahlen müssen überwacht und Abweichungen über die festgelegten Grenzwerte hinaus angezeigt

und eskaliert werden. Im Bewusstsein einer IT-Organisation muss die Tatsache verankert werden, dass die Überschreitung ökologischer Grenzwerte künftig als Events zu interpretieren sind, die ihrerseits zu entsprechenden Aktivitäten in Incident Management, Problem Management oder Change Management führen. müssen. Dazu sind Sensoren in bestehende Hard- und Software zu integrieren und Monitoring-Tools um die notwendigen Funktionalitäten und Schnittstellen zu erweitern.

Incident Management (4b): Im Rahmen des nachhaltigen IT-Service-Managements soll der Incident-Begriff der ITIL erweitert werden, so dass künftig nicht nur die Gefährdung der Serviceerbringung zu Problemlösungsaktivitäten führt, sondern dass diese auch aufgrund der Überschreitung ökologischer ausgerichteter Grenzwerte ausgelöst werden. Ein *Green Incident* wird demnach definiert als ein Ereignis, welches die nachhaltig orientierte Ausführung eines Geschäftsprozesses unterbricht oder dessen Ausführung mit hoher Wahrscheinlichkeit gefährdet.

Request Fulfillment (4c): Dieser Prozess ist ausgerichtet auf die Behandlung von Benutzeranfragen, die üblicherweise durch den Service Desk abgehandelt werden und keinen *Request for Change* bedingen. Ökologische Einflüsse sollen sich auch an dieser Stelle durch eine intelligentere Ressourcennutzung bemerkbar machen. Servicemaßnahmen können ressourceneffizient disponiert werden, sofern dies im Rahmend der SLA-Vereinbarung zulässig ist. Auf diese Weise lassen sich Wege und Rüstzeiten auf mehrere Anfragen verteilen.

Problem Management (4d): Dieser Prozess ist für die fundierte Analyse von Fehlerursachen und für die Entwicklung von grundlegenden Lösungen verantwortlich. Dazu gehören auch proaktive Maßnahmen, welche das Auftreten von Incidents vermeiden sollen, sowie die Bereitstellung einer "Known Errors"-Datenbank, die zur effizienteren und zielgerichteten Incident-Bearbeitung eingesetzt wird. Verbraucht ein Anwendungssystem pro Transaktion zu viel Energie (z.B. Energieaufwand pro versendete E-Mail), so besteht die Aufgabe des Problem Managements darin, Lösungsansätze zu entwickeln, mit denen die Ressourceneffizienz gesteigert werden kann (z.B. durch die Einführung von Zustellverzögerungen).

Access Management (4e): Durch das Management von Benutzerrechten wird festgelegt, auf welche Ressourcen ein Nutzer vollständig, bedingt oder gar nicht zugreifen darf. Somit wird die Inanspruchnahme der bereitgestellten Ressourcen durch das Access Management implizit mitverwaltet. Zugriffsrechte können demnach als Indikator für die Dimensionierung von Kapazitäten herangezogen werden. Das *Access Management* ist mit dem *Capacity Management* zu verknüpfen, um so eine möglichst bedarfsgerechte Bereitstellung der Ressourcen zu gewährleisten.

3.5 Continual Service Improvement

7-Step Improvement Process (5a): Dieser Prozess beschreibt einen Kreislauf, nach dem Daten gemessen, analysiert, präsentiert und in konkrete Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt werden. Benchmarks, welche zur Beurteilung der konkreten Fähigkeiten der IT-Organisation eingesetzt werden, müssen künftig um ökologische Kenngrößen erweitert werden, um so die ökologische Orientierung bereits in den Messinstrumenten zu verankern. Ressourcenineffizienzen, die in Incident und Problem Management nur reaktiv behandelt werden, sind im Rahmen des CSI durch Erhöhung der Ressourcenproduktivität kontinuierlich zu beheben.

Service Reporting (5b): Ökologisch orientierte Stakeholder benötigen Berichte, die Aussagen zur Nachhaltigkeit der IT-Organisation treffen. Diese sind um ökologische Kenngrößen zu erweitern und beispielsweise in Form einer *Sustainability Balanced Scorecard* bereitzustellen. Wird die Einhaltung ökologischer Kenngrößen nachgewiesen, ist dies außerdem ein Ansatzpunkt für die zielgerichtete Vermarktung der ökologischen Services und kann als Differenzierungsmerkmal bei der Kundengewinnung oder bei der Suche nach strategischen Partnern genutzt werden.

4 Diskussion

Nachfolgend werden die ermittelten ökologischen Einflüsse auf die ITSM-Prozesse der ITIL zusammenfassend dargestellt und bewertet.

Service Strategy: Bei der Implementierung von ökologischen Nachhaltigkeitsaspekten im Unternehmen handelt es sich um eine strategische Neuausrichtung aufgrund veränderter gesellschaftlicher Bedingungen. Da die *Service Strategy* per Definition die Leitlinien für alle unternehmerischen Maßnahmen vorgibt, ist sie relevant für die Integration von ökologischen Aspekten. Dazu gehört die grundsätzliche Entscheidung zur ökologischen Ausrichtung der IT-Organisation, welche sich beispielsweise in Erweiterungen von Services, dem Eintritt in neue Märkte oder der Etablierung neuer strategischer Partnerschaften manifestiert.

Service Design: Das Service Design ist ein vielversprechender Ausgangspunkt für die Integration ökologischer Nachhaltigkeitsaspekte in das IT-Service-Management. Durch die Einführung des Konzepts des *Green SLAs* wird ein Ansatzpunkt geschaffen, Services auf Basis einer Kopplung von wirtschaftlichen und ökologischen Zielsetzungen zu entwerfen. Besonders relevante Prozesse sind das *Capacity Management* und das *Availability Management*. Mit Hilfe von *ökonomischen Anreizsystemen* werden die durch die Nutzer nachgefragten Mengen aktiv gesteuert. *Kontextsensitivität* in Bezug auf die ausgeführten Kundenprozesse führt zu differenzierteren Mengen und Verfügbarkeiten, wodurch potentiell weniger Ressourcen vorzuhalten sind und potentiell geringere Kosten entstehen.

Service Transition: Die Integration der ökologischen Dimensionen in bestehende Service Offerings ist eine Veränderung, die mit Hilfe professioneller Veränderungsprozesse begleitet werden muss. Dazu müssen diese Veränderungen hinsichtlich ihrer Effektivität beurteilt, freigegeben, getestet, sowie begleitend unterstützt werden. Die Prozesse der Service Transition stellen alle notwendigen Methoden bereit, um ökologische Erweiterungen in eine bestehende Produktionsumgebung zu integrieren. Ein spezifischer, nur die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit betreffender Anpassungsbedarf der Service Transition Prozesse erscheint allerdings nicht erforderlich.

Service Operation: Im Rahmen der Service Operation wird durch den Begriff des *Green Incidents* eine essentielle Erweiterung des ITSM vorgenommen. Dieser Begriff ist eng an die Definition des *Green SLAs* gekoppelt und bezeichnet eine Ausnahmesituation, in der die nachhaltige Ausführung des Services gefährdet ist. In einem ökologisch orientierten Umfeld (festgelegt durch Strategie, Märkte und Produkte) ist dies ebenso relevant wie der Ausfall eines Systems. *Event Monitoring* und *Problem Management* sind ebenso relevant und sollen künftig Systemausfälle und Ressourcenineffizienzen gleichberechtigt behandeln. Insgesamt wird die *Service Operation* als einer der wesentlichen Ansatzpunkte für die Verankerung von ökologischer Nachhaltigkeit im ITSM beurteilt.

Continual Service Improvement: Analog zu *Service Strategy* und *Service Transition* ist die ökologische Nachhaltigkeit im CSI ein Anpassungsbedarf, der mit den bereitgestellten Methoden zu behandeln ist. Ökologisch orientierte Services profitieren von einem ausgereiften Rahmenwerk, durch welches die Erfolgswahrscheinlichkeit ihrer Implementierung wesentlich erhöht wird. Relevant ist außerdem das Reporting von ökologischen Nachhaltigkeitskennzahlen, da die IT-Organisation mit Hilfe einer entsprechenden Berichtserstattung ihre Wettbewerbsfähigkeit und ökologische Effektivität gegenüber allen Anspruchsgruppen nachweisen kann.

5 Resümee und weiterer Forschungsbedarf

Im vorliegenden Beitrag wurden die Einflüsse ökologischer Zielsetzungen auf den ITIL-Bezugsrahmen systematisch geprüft und passende Erweiterungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Das Ergebnis der argumentativ-deduktiv durchgeführten Analyse ist in Bild 2 dargestellt. Ökologische Nachhaltigkeit im ITSM wird nicht etwa nur durch den Entwurf eines zusätzlichen Service-Management-Prozesses hergestellt. Vielmehr wird die Mehrzahl der ITSM-Prozesse übergreifend durch ökologische Ziele beeinflusst und muss entsprechend angepasst werden. Insbesondere in *Service Design* und *Service Operation* wurden starke Einflüsse festgestellt, welche in den vorgeschlagenen Konzepterweiterungen münden. Mit den Erweiterungsvorschlägen in *Capacity-* und *Availability Management* sowie mit der Einführung der Begriffe *Green Incident* bzw. *Green SLA* kann eine ökologisch orientierte Nachhaltigkeit in zentralen Bereichen des ITSM verankert werden.

1) Service Strategy	2) Service Design	3) Service Transition	4) Service Operation	5) Continual Service Improvement
1a) Strategy Generation	2a) Service Catalogue Management	3a) Transition Planning and Support	4a) Event Management	5a) 7-Step Improvement Process
1b) Financial Management	2b) Service Level Management	3b) Change Management	4b) Incident Management	5b) Service Reporting
1c) Service Portfolio Management	2c) Capacity Management	3c) Service Asset and Configuration Management	4c) Request Fulfillment	
1d) Demand Management	2d) Availability Management	3d) Release and Deployment Management	4d) Problem Management	
1e) Organizational Development	2e) IT Service Continuity Management	3e) Service Validation and Testing	4e) Access Management	
	2f) Information Security Management	3f) Evaluation		
	2g) Supplier Management	3g) Knowledge Management		

kein bis geringer Einfluss

geringer bis mittlerer Einfluss

mittlerer bis hoher Einfluss

Bild 2: Einfluss ökologischer Ziele auf die Prozesse des ITSM

Die vorgeschlagenen Erweiterungen greifen den Grundsatz der ökologischen Ausrichtung einer Organisation mittels einer erhöhten Ressourcenproduktivität auf und sind folglich auf ökologische und ökonomische Zielsetzungen ausgerichtet. Durch diese gleichgerichtete Optimierung wird ein Anreiz für Innovationen in Service Offering Portfolio und Service Design geschaffen. Da Services immer in Abstimmung mit dem Kunden entworfen und vereinbart werden, kann eine ökologische Orientierung nur dann erfolgen, wenn diese die neuen Services auch nachfragen. Die ökologisch orientierten Services sollten aus diesem Grund durch attraktive verbrauchsorientierte Preismodelle ergänzt werden.

Für die weitere Forschung sind die Potentiale, welche in diesem Beitrag identifiziert wurden, weiter auszubauen. Dazu gehört beispielsweise die Untersuchung der Fragestellung, ob Erkenntnisse aus Veränderungsmaßnahmen wie etwa dem *Business Process Reengineering* zur ökologisch nachhaltig orientierten Transformation einer IT-Organisation genutzt werden können. Ebenso ist die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die junge Disziplin des grünen Geschäftsprozessmanagements (Green BPM) zu untersuchen. Die Entwicklung von Managementsoftware, mit der die Konzepterweiterungen in der IT-Organisation verankert werden können, trägt darüber hinaus zur Validierung der Ergebnisse bei.

6 Literatur

- [1] Hauff, V (1987): Unsere gemeinsame Zukunft – der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Eggenkamp Verlag, Ascheberg.
- [2] Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung" des 13. Deutschen Bundestages (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin.
- [3] Corsten, H; Reiß, M (2008): Betriebswirtschaftslehre, Band 1. 4. überarbeitete Auflage. Oldenbourg, München, Wien.
- [4] Loos, P; Nebel, W; Marx Gómez, J; Hasan, H; Watson, R; vom Brocke, J; Seidel, S; Recker, J (2011): Green IT: Ein Thema für die Wirtschaftsinformatik? *Wirtschaftsinformatik* 53(4): 239-247.
- [5] Houy, C; Reiter, M; Fettke, P; Loos, P (2011): Towards Green BPM – Sustainability and Resource Efficiency through Business Process Management. In: Muehlen, M; Su, J (Hrsg.), *Business Process Management Workshops*. Springer, Berlin.
- [6] Fichter, K (2008): Energieverbrauch und Energiekosten von Servern und Rechenzentren in Deutschland. Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH, Berlin.
- [7] Hintemann, R; Skurk, H (2010): Energieeffizienz im Rechenzentrum. In: Lampe, F (Hrsg.), *Green-IT, Virtualisierung und Thin Clients*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden.
- [8] Galup, SD; Dattero, R; Quan, JJ; Conger, S (2009): An Overview of IT Service Management. *Communications of the ACM* 52(5): 124-127.
- [9] Böhmman, T; Krcmar, H (2004): Grundlagen und Entwicklungstrends im IT-Servicemanagement. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik* 2004(237): 7-21.
- [10] Office of Government Commerce (2010): *ITIL – Service Operation*. TSO Information and Publishing Solutions, Norwich.
- [11] Porter, ME; van der Linde, C (1995): Green and competitive: Ending the stalemate.
- [12] Elkington, J (1994): Towards the Sustainable Corporation: Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review* 36(2): 90-100.

- [13] Europäische Kommission (2010): The European Commission's definition of CSR. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/index_en.htm. Abgerufen am 19.09.2011.
- [14] Molla, A; Cooper, VA; Pittayachawan, S (2009): IT and Eco-sustainability: Developing and Validating a Green IT Readiness Model. International Conference on Information Systems (ICIS). AIS Electronic Library.
- [15] Watson, RT; Boudreau, M-C; Chen, AJ (2010): Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community. MIS Quarterly 34(1): 23-38.
- [16] Schmidt, N-H; Ereke, K; Kolbe, LM; Zarnekow, R (2009): Nachhaltiges Informationsmanagement. Wirtschaftsinformatik 51(5): 463-466.
- [17] Zarnekow, R; Ereke, K (2008): Nachhaltiges IT-Servicemanagement – Grundlagen, Vorgehensmodell und Managementinstrumente. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik 45(264): 7-18.
- [18] Mithas, S; Khuntia, J; Roy, PK (2010): Green Information Technology, Energy Efficiency, and Profits: Evidence from an Emerging Economy. International Conference on Information Systems (ICIS). AIS Electronic Library.